Verfahren zur Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten in einem Computernetzwerk, das eine Vielzahl von Benutzerrechnern und zumindest eine Netzwerkressource von installierbaren Softwarekomponenten umfaßt. Die Erfindung betrifft ferner Computerprogrammobjekte zur Durchführung dieses Verfahrens in Form eines Regelpakets, eines Frameworks und eines Klientprogramms, sowie Computer und Datenträger, die mit solchen Programmobjekten programmiert sind.

Die Verteilung, Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten in größeren Computernetzwerken, z.B. Firmennetzwerken mit Tausenden von unterschiedlichen Benutzerrechnern, auf denen Hunderte von Softwarekomponenten laufen, die überdies teils unterschiedlich zu konfigurieren sind, ist in der Praxis ein nicht-triviales Problem.

Zur Lösung dieses Problems wurden bereits verschiedenste Mechanismen vorgeschlagen, siehe insbesondere:

- "Software Distributor Administration Guide for HP-UX 11i, Edition 3", Hewlett-Packard Company, Juni 2002, http://docs.hp.com/hpux/pdf/B2355-90754.pdf;
- Bailey, E. C.: "Maximum RPM - Taking the Red Hat Package Manager to the Limit", Red Hat Software, Inc., Juni 1998, http://www.rpm.org/local/maximum-rpm.ps.gz;
- Jackson, I., et al.: „Debian Packaging Manual, Version 3.2.1.0", 24. August 2000, http://www.sylence.net/stuff/Debian_Packaging_Manual.pdf;

sowie ferner:

- Franken, K.: "Using RPM-SuperVisor, v1.11", 6. Nov. 2001, http://www.klaus.franken.de/rpmsv/download/rpmsv.pdf;
- "Safe Mechanism for Installing Operation System Updates with Applications", IBM Technical Disclosure Bulletin, IBM

Corp. New York, US, Bd. 41, Nr. 1, 1998, Seiten 557-559, ISSN: 0018-8689;

- "Windows Installer Service Overview", Microsoft Corporation, 1999, http://download.microsoft.com/download/f/7/7/f777da84-82d-4b90-a597-e329e09032b0/WIS-Pro.doc.

Bei allen bekannten Lösungen wird die Installation der Softwarekomponenten auf den Benutzerrechnern stets von einer zentralen Netzwerkressource aus initiiert. Dazu werden im einfachsten Fall die Softwarekomponenten, eventuell gemeinsam mit zugeordneten Regelpaketen, die Anweisungen zur Installation der jeweiligen Softwarekomponente(n) enthalten, an die Benutzerrechner versandt (zentrale Software-„Push"-Verteilung), was hohe Netzwerkbandbreiten belegt, selbst wenn einzelne Softwarekomponenten auf bestimmten Benutzerrechnern gar nicht erforderlich sind. Verbesserte Lösungen verteilen in einem ersten Schritt Aktualisierungslisten mit Verweisen auf von der zentralen Netzwerkressource abzuholende Softwarekomponenten an die Benutzerrechner oder stellen solche Listen zur Abholung bereit (zentrale Aktualisierungslisten-„Push"- oder -„Pull"-Verteilung); die Softwarekomponenten werden dann wieder - eventuell gemeinsam mit oder integriert in Regelpakete zu ihrer Installation - an die Benutzerrechner versandt.

Beide bekannten Systeme haben entscheidende Nachteile. Im ersten Fall ist eine genaue Kenntnis der Ausstattung und Anforderungsprofile aller Benutzerrechner im Feld erforderlich, was den Aufbau und die Verwaltung umfangreicher Verzeichnisse und Verteilungsschlüssel bedeutet. Auch im zweiten Fall liegt weiterhin eine zentrale Verteilungsstrategie vor, die nicht auf rasche Vor-Ort-Veränderungen der Hard- oder Softwareausstattung der Benutzerrechner reagieren kann, wie das Anschließen neuer Hardware, das Anmelden in einem Netzwerk, das Anmelden eines Benutzers usw., welche unter Umständen nicht nur Neuinstallationen, sondern auch Neu- und Umkonfigurationen von Softwarekomponenten notwendig machen können.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß es wünschenswert wäre, eine Lösung zur Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten in einem Computernetzwerk aus vielen unterschiedlichen Benutzerrechnern zu schaffen, welche auf individuelle Anforderungen und aktuelle Zustandsänderungen jedes einzelnen Benutzerrechners vollautomatisch eingehen und reagieren kann.

Dieses Ziel wird in einem ersten Aspekt mit einem Verfahren der einleitend genannten Art erreicht, das sich gemäß der Erfindung auszeichnet durch die Schritte:

a) Bereitstellen eines Frameworks auf der Netzwerkressource, welches ein Regelpaket für jede der installierbaren Softwarekomponenten der Netzwerkressource und eine Liste abzuarbeitender Regelpakete umfaßt, nicht jedoch die Softwarekomponenten selbst,

wobei zumindest eines der Regelpakete eine Routine zum Laden seiner Softwarekomponente von der Netzwerkressource her und Installieren auf einem Benutzerrechner und zumindest dieses oder eines der anderen Regelpakete eine Routine zum Konfigurieren seiner auf einem Benutzerrechner installierten Softwarekomponente umfaßt,

b) Übertragen des gesamten Frameworks an einen Benutzerrechner; und

c) Abarbeiten der Liste abzuarbeitender Regelpakete mit Installationsroutinen auf dem Benutzerrechner unter Aufrufen ihrer Installationsroutinen und nochmaliges Abarbeiten der Liste abzuarbeitender Regelpakete mit Konfigurationsroutinen auf dem Benutzerrechner unter Aufrufen ihrer Konfigurationsroutinen,

wobei zumindest Schritt c) durch ein lokales Ereignis auf dem jeweiligen Benutzerrechner ausgelöst wird, bevorzugt durch einen Systemstart oder -stop, ein Systemsperren oder -freigeben, eine Benutzeran- oder -abmeldung, eine Netzwerkan- oder -abmeldung, einen Programmstart oder -ende, das An- oder

Abschließen einer Hardwareausstattung oder durch einen Zeitgeber.

Auf diese Weise wird erstmals eine vollautomatisierte, dezentrale und dynamische Selbstinstallation und -konfiguration jedes einzelnen Benutzerrechners möglich, welche rasch auf lokale Ereignisse reagieren kann. Da jeder Benutzerrechner stets über das gesamte Framework mit allen potentiell notwendigen Regelpaketen verfügt, können lokale Ereignisse und Zustandsänderungen des Benutzerrechners unmittelbar in entsprechende Softwarekomponenten-Installationen oder -Konfigurationen umgesetzt werden, wobei jeder Benutzerrechner größtmöglich autark ist.

Mit dem Verfahren der Erfindung ist erstmals nicht nur die Verteilung und die Installation von Softwarekomponenten möglich, sondern gleichzeitig auch ihre Konfiguration, d.h. die Einstellung spezieller Parameter der installierten Softwarekomponente. Damit können z.B. benutzerspezifische, anwendungsumgebungsspezifische, gruppenspezifische oder aber auch einfach nur firmeneinheitliche Konfigurationen auf allen Benutzerrechnern im Netzwerk durchgeführt werden. Alles, was dazu erforderlich ist, ist die einmalige Definition eines Regelpakets für die jeweilige Softwarekomponente.

Dabei wurde erstmals auch das Problem erkannt und berücksichtigt, daß eine korrekte Konfiguration der einzelnen Softwarekomponenten erst nach Abschluß der Installation aller Softwarekomponenten möglich ist, da Installationsvorgänge häufig die Nebenwirkung eines Überschreibens der Konfiguration tieferliegender Softwarekomponenten haben. Dadurch, daß in einem ersten Durchgang zunächst alle Installationsroutinen und erst anschließend in einem zweiten Durchgang alle Konfigurationsroutinen abgearbeitet werden, ist eine korrekte Konfiguration aller Softwarekomponenten gewährleistet.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei welchem die erfolgreiche Installation einer Softwarekomponente auf einem Benutzerrechner die An- oder Abwesenheit, Konfiguration oder Dekonfiguration einer anderen

Softwarekomponente als Voraussetzung haben kann, zeichnet sich dadurch aus,

daß im Schritt a) das Framework einen Detektor für jede mögliche Voraussetzung und zumindest eines der Regelpakete eine Routine zum Deinstallieren seiner Softwarekomponente von einem Benutzerrechner und zumindest dieses oder eines der anderen Regelpakete eine Routine zum Rückgängigmachen (Dekonfigurieren) der Konfiguration seiner Softwarekomponente auf einem Benutzerrechner umfaßt, und

daß im Schritt c), wenn im Zuge eines Regelpakets mittels eines Detektors festgestellt wird, daß die An- oder Abwesenheit, Konfiguration oder Dekonfiguration einer anderen Softwarekomponente erforderlich ist, die Installations-, Deinstallationsroutine, Konfigurations- oder Dekonfigurationsroutine des dieser anderen Softwarekomponente zugeordneten Regelpakets aufgerufen wird.

Auf diese Weise werden autarke Regelpakete geschaffen, welche ausschließlich über ihre gegenseitigen Abhängigkeiten referenziert sind. Dazu stellt das Framework wiederverwendbare Detektoren zur Verfügung, mit deren Hilfe die Voraussetzungen für die Installation oder Konfiguration einer Softwarekomponente auf dem Benutzerrechner rasch überprüft werden können. Dies erleichtert einerseits die Definition der Regelpakete für die Bereitstellung des Frameworks, andererseits brauchen die Regelpakete auf dem Benutzerrechner nur eines nach dem anderen abgearbeitet zu werden, wobei sie sich entsprechend ihrer Abhängigkeiten auch gegenseitig aufrufen können. Jedes Regelpaket „weiß" selbst, wie es seine zugeordnete Softwarekomponente installieren, deinstallieren, konfigurieren bzw. dekonfigurieren kann. Das Erzeugen von speziellen Installations- oder Konfigurations-Scripts für die einzelnen Benutzerrechner entfällt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Framework auch Detektoren für die Hardware- oder Betriebssystemausstattung eines Benutzerrechners umfaßt und im Zuge einer Routine mittels eines

solchen Detektors überprüft wird, ob der Benutzerrechner für die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Softwarekomponente geeignet ist, und/oder daß im Zuge einer Routine vorab geprüft wird, ob die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Softwarekomponente auf dem Benutzerrechner bereits erfolgt ist und, wenn ja, die Routine sofort beendet wird.

Dadurch wird jedes Regelpaket noch stärker autark, d.h. es „weiß" auch, ob es für den jeweiligen Benutzerrechner zuständig bzw. anzuwenden ist. Die Abarbeitung der Regelpakete auf den Benutzerrechnern wird dadurch noch einfacher. Im allgemeinsten Fall können z.B. einfach alle im Framework vorhandenen Regelpakete abgearbeitet werden, beginnend mit dem ersten, und jedes Regelpaket entscheidet für sich, ob es überhaupt auszuführen ist, andere, vorauszusetzende Regelpakete aufrufen soll usw.

Bevorzugt können Schritt b) und/oder Schritt c) auch durch ein entferntes Ereignis auf der Netzwerkressource ausgelöst werden, z.B. das Aussenden einer Gruppen- oder Broadcastnachricht usw., wodurch auch das Verhalten herkömmlicher zentraler Verteilungsverfahren mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nachgebildet werden kann.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf ein Computerprogramm, welches das erfindungsgemäße Verfahren implementiert.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung besteht in der Schaffung eines Regelpakets, das auf einem Betriebssystem eines Benutzerrechners ausführbar ist, wie in den Ansprüchen 7 bis 12 definiert. Bezüglich der Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Regelpakets wird auf die obigen Ausführungen zum Verfahren verwiesen.

Eine bevorzugte Ausführungsform eines Regelpakets der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß es mindestens einen Auslöseverweis auf ein lokales Ereignis auf dem Benutzerrechner oder ein entferntes Ereignis auf der Netzwerkressource enthält, wobei der Auslöseverweis diesem Ereignis zumindest eine der Routinen des Regelpakets zuordnet. Dadurch können auch einzelne

Regelpakete bzw. deren Routinen ereignisgesteuert ausgeführt werden, was die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit des Systems wesentlich erhöht.

In der Praxis kommen ständig neue Softwarekomponenten auf den Markt. Wenn keine besonderen Maßnahmen ergriffen werden, würde die Anzahl der Regelpakete im Framework ständig anwachsen; andererseits werden Regelpakete im Framework obsolet, z.B. wenn Softwarekomponenten außer Dienst gestellt werden. Solche obsoleten Regelpakete werden zweckmäßigerweise aus dem Framework entfernt, auf einzelnen Benutzerrechnern können sie jedoch noch erforderlich sein, beispielsweise wegen veralteter Hardwarekomponenten. Es ist daher besonders günstig, wenn Regelpakete auch in einen inaktiven Zustand versetzbar sind, in welchem nur ihre Deinstallationsroutine aufrufbar ist. Dadurch kann die Installation veralteter Softwarekomponenten verhindert werden, ihre Deinstallation ist aber jederzeit möglich.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf einen Computer, der mit zumindest einem erfindungsgemäßen Regelpaket programmiert ist.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Framework, das auf einer Netzwerkressource in einem Computernetzwerk für eine Vielzahl von Benutzerrechnern bereitstellbar ist, wie in den Ansprüchen 14 und 15 definiert, und das erfindungsgemäße Regelpakete enthält. Bezüglich der Merkmale und Vorteile des Frameworks wird auf die obigen Ausführungen zum Verfahren verwiesen.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf einen Computer und einen maschinenlesbaren Datenträger, die mit einem erfindungsgemäßen Framework programmiert sind.

Noch ein weiterer Aspekt der Erfindung besteht in der Schaffung eines Klientprogramms, das auf einem Benutzerrechner ausführbar ist, wie in den Ansprüchen 18 bis 23 definiert, und ein Framework gemäß der Erfindung enthält. Bezüglich weiterer Merkmale und Vorteile des Klientprogramms wird auf die obigen Ausführungen zum Verfahren verwiesen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Klientprogramm eine lokale Datenbank auf, welche eine Liste von Regelpaketen mit erfolgreich durchlaufenen Installationsroutinen und eine Liste von Regelpaketen mit erfolgreich durchlaufenen Konfigurationsroutinen enthält. Mit Hilfe dieser Datenbank kann die Abarbeitung der Regelpakete beschleunigt werden, da beispielsweise für bereits installierte oder konfigurierte Softwarepakete der Aufruf der entsprechenden Regelpakete unterbleiben kann.

Überdies eröffnet dies die Möglichkeit, daß das Klientprogramm die in den Listen eingetragenen Regelpakete mit den im Framework enthaltenen Regelpaketen vergleicht und für jene Regelpakete, welche im Framework nicht aufscheinen, in einem ersten Durchgang deren Dekonfigurationsroutinen und in einem zweiten Durchgang deren Deinstallationsroutinen abarbeitet, wodurch obsolete oder veraltete Softwarekomponenten automatisch entfernt werden können.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform eines Klientprogramms, welches von Regelpaketen mit Auslöseverweisen zur ereignisgesteuerten Ausführung Gebrauch macht, überwacht das Klientprogramm das Auftreten eines lokalen Ereignisses auf dem Benutzerrechner, besonders bevorzugt eines Systemstarts oder -stops, eines Systemsperrens oder -freigebens, einer Benutzeran- oder -abmeldung, einer Netzwerkan- oder -abmeldung, eines Programmstarts oder -endes, des An- oder Abschließens einer Hardwareausstattung, oder des Ansprechens eines Zeitgebers, und/oder das Auftreten eines entfernten Ereignisses auf der Netzwerkressource, besonders bevorzugt das Aussenden einer Gruppen- oder Broadcastnachricht, und ruft die diesem Ereignis über den Auslöseverweis zugeordnete Routine des entsprechenden Regelpakets auf. Dies kann zweckmäßigerweise auch mit Hilfe der Listen in der Datenbank erfolgen, in welche die Auslöseverweise der Regelpakete miteingetragen werden können. Auf diese Weise können auch einzelne oder Gruppen von Regelpaketen bzw. deren Routinen ereignisgesteuert ausgeführt werden.

In jedem Fall ist es besonders günstig, wenn das Klientprogramm ein Transaktionssystem für jede systemmodifizierende Komponente, insbesondere für die Regelpakete, aufweist. Dadurch kann jederzeit ein Rollback des Systems vorgenommen werden, wenn z.B. eine Installation oder Konfiguration fehlschlägt, wie in der Technik bekannt. Die Betriebssicherheit des Klientprogramms wird dadurch wesentlich erhöht.

Schließlich erstreckt sich die Erfindung auch auf einen Computer, der mit einem erfindungsgemäßen Klientprogramm programmiert ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Computernetzwerkes, in welchem das Verfahren, die Programmobjekte und Computer der Erfindung zur Anwendung gelangen,

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines beispielhaften, mit einem Klientprogramm programmierten Benutzerrechners der Erfindung,

Fig. 3 den schematischen Aufbau eines Frameworks der Erfindung,

Fig. 4 den schematischen Aufbau eines Regelpakets der Erfindung,

Fig. 5 die gegenseitigen Beziehungen mehrerer beispielhafter Regelpakete in Form eines Beziehungsdiagramms,

Fig. 6 ein Flußdiagramm des Verfahrens der Erfindung,

Fig. 7 ein Beispiel für die von einer Installationsroutine erzeugten Einträge in der lokalen Datenbank,

Fig. 8 ein Beispiel für die von einer Konfigurationsroutine erzeugten Einträge in der lokalen Datenbank,

Fig. 9 mehrere mögliche Auslösearten für die auf dem Benutzerrechner ablaufenden Schritte des Verfahrens der Erfindung in Form eines Flußdiagramms, und

Fig. 10 das Blockschaltbild einer möglichen Implementierung des Klientprogramms auf einem Betriebssystem mit voneinander isolierten Ausführungsschichten.

Fig. 1 zeigt ein Computernetzwerk 1, das eine Vielzahl von Benutzerrechnern 2 umfaßt. Ein beispielhafter Benutzerrechner 2 ist in Fig. 2 ausführlicher gezeigt und enthält eine Anzahl von schematisch dargestellten Softwarekomponenten BS1, A, B,.., welche je nach Einsatzgebiet des Benutzerrechners 2 rechner-, benutzer- oder anwendungsspezifisch installiert und konfiguriert werden sollen.

Die Gesamtheit aller auf dem Benutzerrechner 2 potentiell installier- und konfigurierbarer Softwarekomponenten ist in Fig. 2 mit SW bezeichnet. Dabei ist zu beachten, daß die Installation und Konfiguration der Softwarekomponenten SW komplexen gegenseitigen Abhängigkeiten unterworfen sein kann. Beispielsweise erfordert die Installation der Softwarekomponente B eine vorherige Installation der Softwarekomponente A und diese wiederum eine vorherige Installation der Softwarekomponente BS1, welche z.B. bereits auf dem Benutzerrechner 2 installiert sein kann, weil sie Teil des Betriebssystems ist. Andererseits kann es Softwarekomponenten geben, welche unbedingt die Abwesenheit, d.h. Deinstallation, einer anderen Softwarekomponenten für ihre korrekte Installation voraussetzen. Eine solche Situation ist in Fig. 5 dargestellt (welche später noch ausführlicher erörtert wird), wobei die mit „restrict" bezeichneten Pfade zwischen Softwarekomponenten die Voraussetzung der Abwesenheit einer Softwarekomponente angeben, jene mit „require" bezeichneten Pfade die Voraussetzung der Anwesenheit einer Softwarekomponente.

Es versteht sich, daß der Begriff „Softwarekomponente", wie er hier verwendet wird, je nach Anwendungsfall und Erfordernis jede Art von Granularität bzw. „Korngröße" von Software umfaßt, sei es ein Treiber, ein Unterprogramm, ein Programmobjekt, ein Hauptprogramm, eine Unter- oder Hauptklasse, eine Anwendung, oder ein Anwendungskomplex. Darin zeigt sich die Mächtigkeit der hier vorgestellten Lösung: So kann z.B. ein Regelpaket RP_1 für die allgemein bekannte Softwarekomponente „Microsoft Office XP mit Microsoft Frontpage, ohne Netzwerkunterstüt-

zung" definiert werden, gleichzeitig ein weiteres Regelpaket RP_2 für die - sich teilweise überlappende, teilweise unterfallende - Softwarekomponente „Microsoft Frontpage, mit Netzwerkunterstützung".

Zurückkehrend auf Fig. 1 wird das gesamte Beziehungssystem aller potentiell auf den Benutzerrechnern 2 installierbaren Softwarekomponenten SW in Form eines Frameworks FW abgebildet, dessen struktureller Aufbau später noch ausführlicher unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 4 erläutert wird. Das Framework FW wird im Computernetzwerk 1 auf einer Netzwerkressource RES_1 bereitgestellt.

Unabhängig von dem Framework FW werden im Computernetzwerk 1 auf einer weiteren Netzwerkressource RES_2 alle potentiell installierbaren Softwarekomponenten SW (BS1, A, B,..) bereitgestellt.

Es versteht sich, daß die Netzwerkressourcen RES_1 und RES_2 auch ein und dieselbe Netzwerkressource RES sein können (siehe z.B. Fig. 2) oder ihrerseits in geographisch verteilte Netzwerkressourcen aufgeteilt werden können (siehe z.B. die Verteilung der Softwarekomponenten A und B auf die Netzwerkressourcen RES_2 und RES_3 in Fig. 2). Auch ist es möglich, daß eine der Netzwerkressourcen, insbesondere jene für die Softwarekomponenten, tatsächlich ein „offline"-Datenträger ist, z.B. eine CD-Rom usw., wie in Fig. 2 beispielhaft für die Softwarekomponente B angedeutet.

Der Aufbau und die Pflege des Frameworks FW, d.h. das Einspeisen in die Netzwerkressource RES_1, werden an Administratorarbeitsplätzen 3 durchgeführt. Die Verteilung bzw. Ausbreitung des Frameworks FW im Computernetzwerk 1 bis zu den Benutzerrechnern 2 kann auf jede beliebige Art erfolgen, beispielsweise durch Push-Technologien, wie Broadcast- oder Gruppennachrichten nach dem Internetprotokoll, oder Pull-Technologien, wie Abholen durch die Benutzerrechner 2 von Logon-Shares auf den Netzwerkressourcen bei einem Systemstart oder einer Benutzeranmeldung,

durch Peer-to-Peer-Propagierungs- oder Replizierungsverfahren usw.

Beispielsweise kann das Framework FW in der Art von Internet-Domain-Name-Services von Netzwerkknoten, wie der Netzwerkressource RES_1, zu Netzwerkknoten, wie der Netzwerkressource RES_2, mittels Spiegelung repliziert und damit verteilt werden. Dadurch kann das Framework FW auch auf Netzwerkressourcen RES_2 verfügbar sein, welche für die Bereithaltung von Softwarekomponenten SW dienen, oder auch direkt von Benutzerrechner 2 zu Benutzerrechner 2 („Peer-to-Peer") repliziert werden. Um den Netzwerkverkehr bei der Verteilung des Frameworks FW möglichst gering zu halten, kann auch vorgesehen werden, daß nach einer erstmaligen Verteilung des gesamten Frameworks FW nur mehr Differenz-Updates des Frameworks FW auf seine jeweils aktuellste Version verteilt werden.

Die weitere Beschreibung der Erfindung geht von einem Zustand aus, in welchem das Framework FW dem stellvertretend beschriebenen Benutzerrechner 2 zur Verfügung steht.

Der Aufbau des Frameworks FW wird anhand der Fig. 3 und 4 näher erläutert. Gemäß Fig. 3 umfaßt das Framework FW einen Satz von Regelpaketen RP, und zwar ein Regelpaket RP für jede potentiell auf einem Benutzerrechner 2 installier- und/oder konfigurierbare Softwarekomponente BS1, A, B,.. Jedes Regelpaket RP bildet die Hard- und Softwarevoraussetzungen jeweils einer Softwarekomponente ab.

Fig. 4 zeigt den Aufbau eines beispielhaften Regelpakets RP_A für die Softwarekomponente A. Das Regelpaket RP_A enthält einen Verweis RES_A auf seine zugeordnete Softwarekomponente A, beispielsweise in Form eines Zeigers auf jene Netzwerkressource RES_2, auf welcher die Softwarekomponente A verfügbar ist.

Gemäß Fig. 4 umfaßt jedes Regelpaket RP eine Routine „INST()" 4 zum Installieren der ihm zugeordneten Softwarekomponente (hier: A) auf dem Benutzerrechner 2, eine weitere Routine „DEINST()" 4' zum Deinstallieren diese Softwarekomponente vom Benutzerrechner 2, eine Routine „CONFIG()" 5 zum Konfigurieren

dieser Softwarekomponente und eine Routine „DECONFIG()" 5' zum Rückgängigmachen („Dekonfigurieren") der Konfiguration dieser Softwarekomponente.

Ein Regelpaket RP muß nicht alle vier Routinen 4, 4', 5, 5' enthalten, jedoch mindestens eine der Routinen 4, 4', 5, 5'. Bevorzugt enthält das Regelpaket RP mindestens ein komplementäres Routinenpaar 4/4' oder 5/5', so daß zu der Installations- bzw. Konfigurationsroutine 4, 5 jeweils zumindest die zugeordnete Deinstallations- bzw. Dekonfigurationsroutine 4', 5' enthalten ist.

Es versteht sich, daß die vier Routinen 4, 4', 5 und 5' - soferne sie gemeinsame Codeabschnitte besitzen - auch streckenweise in einer gemeinsamen Routine zusammengefaßt sein können, z.B. in einer gemeinsam zu durchlaufenden Einleitungsroutine des Regelpakets RP, oder überhaupt durch einen gemeinsamen Codeabschnitt implementiert werden können, welcher durch entsprechende Aufrufschalter gesteuert einmal z.B. die Funktion der Installationsroutine 4, ein anderes Mal z.B. die Funktion der Dekonfigurationsroutine 5' einnimmt, usw. In diesem Sinne sind die Routinen 4, 4', 5, 5' „funktionelle" Routinen, nicht notwendigerweise Routinen im programmtechnischen Sinne, wie für den Fachmann ersichtlich.

In der vorliegenden Beschreibung wird der Begriff „Installieren" zum grundsätzlichen Bereitstellen der Nutzungsmöglichkeit einer Softwarekomponente auf einem Benutzerrechner verwendet. Die Installation umfaßt in der Regel das Speichern der Softwarekomponente A auf einem lokalen Datenspeicher (z.B. der Festplatte) des Benutzerrechners, sowie häufig auch ein erstes, allgemeines Konfigurieren (siehe unten) der Softwarekomponente, damit diese grundsätzlich betriebsfähig ist. Zusätzlich kann die Installation auch eine oder mehrere Regeln für das automatische Ergänzen oder Verändern der gespeicherten Softwarekomponente A mittels bereitgestellter Updates enthalten.

Der Begriff „Deinstallieren" wird für das Entfernen der Softwarekomponente SW vom Benutzerrechner 2, z.B. durch Löschen von der Festplatte, verwendet.

Der Begriff „Konfigurieren" wird wiederum für jede Form von einheitlicher, gruppenspezifischer, benutzerspezifischer oder anwendungssituationsspezifischer Einstellung einer Softwarekomponente verwendet, wie durch den Einstellungspfeil in Fig. 2 versinnbildlicht. Damit ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur die autarke Installation aller erforderlichen Softwarekomponenten auf einem Benutzerrechner, sondern auch die Einstellung eines bestimmten, im Framework FW definierten Zustandes dieser Softwarekomponenten.

Unter dem Begriff „Rückgängigmachen einer Konfiguration" bzw. „Dekonfigurieren" wird in der vorliegenden Beschreibung das Wiederherstellen jener Einstellung einer Softwarekomponente verstanden, wie sie vor dem Konfigurieren geherrscht hat, und/oder das Einstellen der nach einer Deinstallation dieser Softwarekomponente verbliebenen anderen Softwarekomponenten in der Art, wie es für den aktuellen Systemzustand ohne die deinstallierte Softwarekomponente erforderlich ist; letzteres ist auch mit dem Begriff Rückgängigmachen der Konfiguration „hinsichtlich" dieser Softwarekomponente gemeint.

Gemäß Fig. 4 kann das Regelpaket RP_A optional einen oder mehrere Auslöseverweise $TRIG_A$ auf ein lokales oder entferntes Ereignis enthalten, bei dessen Auftreten zumindest eine seiner Routinen 4, 4', 5, 5' ausgeführt werden soll, wie später noch anhand von Fig. 9 ausführlicher erörtert wird.

Ferner kann das Regelpaket RP_A auch lokale Ressourcen RES_4, RES_5 für z.B. kleine Softwarekomponenten oder Konfigurationsparameter umfassen.

Jede der Routinen 4, 4', 5, 5' enthält eine eigenständige Überprüfung der Voraussetzungen für die Installation, Konfiguration, Deinstallation oder Dekonfiguration der dem Regelpaket zugeordneten Softwarekomponente, beispielsweise das Erfordernis der Anwesenheit einer anderen Softwarekomponente („require"-

Pfade in Fig. 5) oder der Abwesenheit einer Komponente („restrict"-Pfade in Fig. 5). Wenn die jeweilige Routine ein Anwesenheitserfordernis („require") feststellt, ruft sie die Installationsroutine 4 des dieser anderen Softwarekomponente zugeordneten anderen Regelpakets RP auf; wenn sie ein Abwesenheitserfordernis („restrict") feststellt, dessen Deinstallationsroutine 4'. Auf diese Weise wird durch Abarbeiten der Regelpakete das Beziehungsgeflecht von Fig. 5 eingehalten und ausgeführt. Es ist klar, daß diese Überprüfung auch in einen den Routinen gemeinsamen Teil des Regelpakets ausgelagert sein kann, welcher bei Ausführung einer Routine stets durchlaufen wird.

Um die Überprüfung der An- oder Abwesenheit einer bestimmten Softwarekomponente zu vereinfachen, umfaßt das Framework FW einen Satz von Detektionsroutinen bzw. Detektoren DET, z.B. einen Detektor DET_A für das Vorhandensein der Softwarekomponente A, einen Detektor DET_{BS1} für das Vorhandensein der Betriebssystemkomponente BS1 oder einen Detektor DET_{HW} für das Vorhandensein einer bestimmten Hardwareausstattung des bestimmten Benutzerrechners 2, siehe Fig. 5.

Die Detektoren DET können nicht nur die An- oder Abwesenheit einer Softwarekomponente SW überprüfen, sondern auch ob eine Softwarekomponente gerade läuft bzw. ausgeführt wird oder nicht. Alle diese Varianten werden in der vorliegenden Beschreibung unter dem Begriff „An- oder Abwesenheit" zusammengefaßt bzw. sind eine der möglichen Voraussetzungen für eine Softwarekomponente, die ein Detektor DET überprüfen kann.

Die Detektoren DET können sich auch gegenseitig aufrufen bzw. voneinander Gebrauch machen, z.B. wenn eine zu überprüfende Voraussetzung in mehrere einzelne Voraussetzungen zerlegbar ist, für welche bereits andere Detektoren vorhanden sind.

Anlage 1 zeigt ein Implementierungsbeispiel für einen Detektor zur Feststellung der Anwesenheit der Softwarekomponente „Microsoft Word 10.0" der Firma Microsoft. Die Subroutine „que-

ry_exist" überprüft die Anwesenheit der Softwarekomponente; die Subroutine „query_active", ob die Softwarekomponente läuft.

Jede der Routinen 4, 4', 5, 5' kann vorteilhafterweise so gestaltet werden, daß sie selbst bzw. mittels entsprechender Detektoren DET überprüft, ob sie für die auf dem Benutzerrechner 2 vorgefundene Hardware- oder Softwareausstattung geeignet ist und, wenn nicht, beispielsweise ohne weitere Aktion beendet wird, d.h. die Steuerung zurückgibt. Auch kann die Routine überprüfen, ob die aufgerufene Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration ihrer Softwarekomponente nicht ohnehin bereits erfolgt ist, in welchem Fall sie ebenfalls beendet wird, d.h. die Steuerung zurückgibt. Alternativ könnten diese Prüfungen aber auch in einen den Routinen gemeinsamen Codeabschnitt (siehe oben) des Regelpakets RP oder in den aufrufenden Prozeß P (siehe unten) verlagert sein.

Schließlich umfaßt das Framework FW eine Liste L jener Regelpakete RP, mit deren Abarbeitung im Benutzerrechner 2 begonnen werden soll. Es versteht sich, daß die Liste L z.B. nur auf das erste Regelpaket RP verweisen kann, welches in weitere Regelpakete RP rekursiert, oder einfach alle Regelpakete RP anführt, wenn diese jeweils für sich die Voraussetzungen für ihre Ausführung feststellen, oder aber nur solche Regelpakete anführt, die von einem Administrator als „Tagespensum" vorgegeben werden usw.

In einer bevorzugten Implementierung besteht ein Regelpaket RP aus einem Satz von Dateien, die durch eine zentrale Regelpaket-Spezifizierungsdatei referenziert werden. Ein Beispiel einer solchen Regelpaket-Spezifizierungsdatei ist in Anlage 2 angeführt. Im Einleitungsabschnitt der Datei ist der Verweis auf die Softwarekomponente ersichtlich; die Verweise „install", „uninstall", „policies_true" und „policies_false" zeigen auf die vier Routinen 4, 4', 5 bzw. 5'.

Die Auswertung des Frameworks FW und Abarbeitung der Regelpakete RP auf dem Benutzerrechner 2 wird mit Hilfe eines Klientprogramms KP durchgeführt, welches die beschriebene Abar-

beitung der Liste L in einem Prozeß P durchführt (Fig. 2). Zu diesem Zweck enthält das Klientprogramm KP einen Speicher S zur lokalen Speicherung einer Kopie des Frameworks FW, welcher auch für die Weiterverteilung (Replikation) des Frameworks FW an andere Benutzerrechner 2 verwendet werden kann.

Das Klientprogramm KP verfügt ferner über eine lokale Datenbank DB, welche zwei Listen 7, 8 führt, deren Verwendung in den Fig. 7 und 8 ausführlicher gezeigt ist. Die erste Liste 7 enthält einen Eintrag für jedes Regelpaket RP, dessen Installationsroutine 4 erfolgreich durchlaufen wurde. Die zweite Liste 8 enthält einen Eintrag für jedes Regelpaket RP, dessen Konfigurationsroutine 5 erfolgreich durchlaufen wurde. Damit verfügt das Klientprogramm KP über eine Aufstellung aller auf dem Benutzerrechner 2 erfolgreich installierten und konfigurierten Softwarekomponenten SW, welche bei der Abarbeitung der Regelpakete RP auch dazu verwendet werden kann, Doppelaufrufe oder endlose Rekursionen usw. zu erkennen und zu vermeiden. Darüber hinaus ist die lokale Datenbank DB auch nützlich, um obsolete oder veraltete Softwarekomponenten zu erkennen und zu entfernen, wie im Rahmen des Flußdiagramms von Fig. 6 noch ausführlich erläutert wird.

Fig. 6 zeigt ein beispielhaftes Flußdiagramm für das Klientprogramm KP. Nach einer Initialisierung im Block 9 werden im Block 10 alle in der Liste L des Frameworks FW angeführten Regelpakete RP abgearbeitet, und zwar durch Aufrufen ihrer Installationsroutinen 4. Es versteht sich, daß dabei die Regelpakete RP, wenn sie mittels der Detektoren DET die Voraussetzung der Anwesenheit oder Abwesenheit anderer Regelpakete RP feststellen, jeweils in diese anderen Regelpakete rekursieren, wie bereits erläutert.

Nachdem im Block 10 alle Installationsroutinen 4 abgearbeitet und damit alle erforderlichen Softwarekomponenten BS1, A, B,.. auf dem Benutzerrechner 2 installiert worden sind, geht das Klientprogramm KP bzw. sein Prozeß P zum Block 11 über, in welchem die Konfiguration der Softwarepakete in einem zweiten

Durchlauf durch die Liste L erfolgt. Im Block 11 werden wieder die in der Liste L angeführten Regelpakete RP abgearbeitet, diesmal unter Aufrufen ihrer Konfigurationsroutine 5. Falls erforderlich, können die Regelpakete RP wieder in weitere Regelpakete rekursieren, wie bereits erörtert.

Dadurch, daß im Block 10 zunächst eine vollständige Installation aller erforderlichen Softwarekomponenten erfolgt, wird gewährleistet, daß das Konfigurieren im Block 11 von einem definierten Systemzustand ausgeht, was in vielen Fällen eine korrekte Konfiguration erst ermöglicht.

Die weiteren in Fig. 6 gezeigten Blöcke 12 und 13 des Verfahrens bzw. des Klientprogramms KP sind optional und dienen der Beseitigung obsoleter oder veralteter Softwarekomponenten vom Benutzerrechner 2.

Wie bereits erwähnt, sind Regelpakete RP für obsolete oder veraltete Softwarekomponenten nicht mehr im Framework FW enthalten, können allerdings auf einem Benutzerrechner 2 noch erforderlich sein, beispielsweise wegen veralteter Hardwareausstattung. Das Klientprogramm KP vergleicht daher die im Framework FW enthaltenen Regelpakete RP mit den in den Listen 7 und 8 der lokalen Datenbank DB eingetragenen Regelpaketen RP und versetzt jene Regelpakete RP, welche im Framework FW nicht mehr aufscheinen, in einen inaktiven Zustand, z.B. durch ein entsprechendes Flag in den Listen 7 und 8 oder im Regelpaket RP selbst. Im inaktiven Zustand ist ein Regelpaket RP nur mehr anhand seiner Deinstallationsroutine 4' oder seiner Dekonfigurationsroutine 5' aufrufbar.

Im Block 12 werden alle inaktiven Regelpakete RP anhand ihrer Dekonfigurationsroutinen 5' aufgerufen. Im anschließenden Block 13 erfolgt ein erneuter Durchgang anhand ihrer Deinstallationsroutinen 4'.

Wie bereits erörtert, prüft dabei jede Deinstallations- oder Dekonfigurationsroutine (oder auch der Prozeß P), ob sie auf ihr „Ziel", den Benutzerrechner 2, anwendbar ist und nur dann, wenn dies möglich ist (z.B. Ausbau einer veralteten Hard-

ware), wird sie ausgeführt. Bei der Dekonfiguration bzw. Deinstallation trägt sie sich auch jeweils wieder aus der Liste 7 bzw. 8 der lokalen Datenbank DB aus.

Dadurch wird bei jedem Durchlauf des Klientprogramms KP gleichsam ein Reinigungsdurchlauf ausgeführt, der veraltete oder obsolete Softwarekomponenten und deren Regelpakete beseitigt.

Im Block 14 des Flußdiagramms von Fig. 6 werden Abschlußprozesse durchgeführt und das Klientprogramm KP beendet.

Das Ausführen des Klientprogramms KP auf dem Benutzerrechner 2 kann auf vielerlei Arten angestoßen werden. Fig. 9 zeigt einige mögliche Varianten. Dem Abarbeitungsprozeß P des Klientprogramms KP ist hier ein Ereignismanager 15 vorgeschaltet, welcher sowohl lokale Ereignisse auf dem Benutzerrechner 2 als auch entfernte Ereignisse z.B. auf den Wartungsarbeitsplätzen 3 verarbeiten kann.

Sinnbildlich sind einige Arten von lokalen Ereignissen 2 dargestellt, beispielsweise Benutzerereignisse 16 wie die Betätigung einer entsprechenden Taste, Systemereignisse 17 wie das Erkennen eines Systemstarts oder -stops, einer Benutzeran- oder -abmeldung, einer Netzwerkan- oder -abmeldung, eines Programmstarts oder -endes usw., Hardwareereignisse 18 wie das An- oder Abschließen einer Hardwareausstattung, oder vom Systemadministrator definierte lokale Ereignisse 19. Es ist aber auch möglich, daß das Klientprogramm KP durch entfernte Ereignisse ausgelöst wird, beispielsweise durch aktives Senden eines Triggerbefehls von einer Wartungsarbeitsstation 3 her, oder durch „passives" Abholen eines Auslösebefehls von einer Netzwerkressource RES_1, z.B. im Zuge einer Netzwerkanmeldung oder zu vorgegebenen Tageszeiten.

Die genannten Ereignisse können auch direkt die Ausführung bestimmter Regelpakete RP oder Routinen 4, 4', 5, 5' auslösen, und zwar über deren Auslöseverweise TRIG (siehe Fig. 4). Der Ereignismanager 15 des Klientprogramms KP kann direkt die über die Auslöseverweise TRIG zugeordneten Regelpakete oder Routinen

aufrufen, oder über die Listen 7, 8 der lokalen Datenbank DB, in welche die Regelpakete RP ihre Auslöseverweise TRIG eingetragen haben. Auch ist es möglich, nach einem Auslösen des Ereignismanagers 15 bereits im Block 9 des Klientprogramms KP jene Regelpakete - entsprechend ihren Auslöseverweisen TRIG - vorzuselektieren, welche der Ereignisauslösung des Ereignismanagers 15 entsprechen, und anschließend das Klientprogramm 15 nur für diese vorselektierten Regelpakete RP zu durchlaufen.

Eine andere Möglichkeit ist es, die Auslöseverweise TRIG in den Regelpaketen RP als „Filter" für die Abarbeitung der Regelpakete im Zuge einer ereignisgesteuerten Ausführung des Klientprogramms KP zu verwenden: Wenn ein Regelpaket zumindest einen Auslöseverweis TRIG enthält, wird es bei einem Aufruf durch das Klientprogramm KP nur dann ausgeführt, wenn auch sein Auslöseverweis TRIG diesem Ereignis entspricht.

Fig. 10 zeigt ein Implementierungsbeispiel des Klientprogramms KP im Rahmen eines Betriebssystems eines Benutzerrechners 2, welches geschützte Bereiche („Kontexte") für einzelne Prozesse bereitstellt, beispielsweise um Benutzerprozesse von Systemprozessen zu isolieren und dadurch die Betriebsstabilität zu verbessern. Da die Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten häufig kontextübergreifende Berechtigungen erfordert, wird hier der Abarbeitungsprozeß P in mehrere in geschützten Systembereichen „Admin", „User" und „System" ablaufende Ausführungsmaschinen P_1, P_2 und P_3 unterteilt.

Für jede systemmodifizierende Komponente des Verfahrens, beispielsweise die Routinen der Regelpakete, kann ein Transaktionssystem implementiert werden, welches einen vollständigen Rollback der Systemkonfiguration ermöglicht, falls die Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration einer Softwarekomponente fehlschlägt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

ANLAGE 1

```
[sml::header]
smlversion=3.0.0
encoding=iso-8859-1
type=dsf
objectid=3-A11-100A-57F0-1000C000001-0-0
sqn=3-FFFF-100A-57F0-25-0-0
name=Microsoft Office XP Premium Edition

[dsf::query_exist]
/*    detect Office 10.0 components    */
if.reg.keyexist condition:true,-
>reghive=HKEY_LOCAL_MACHINE,regpath=SOFTWARE\Microsoft\Office\10.0,
{
   do.reg.setkey regkeyhan-
dle:hRegistry,reghive=HKEY_LOCAL_MACHINE,regpath=SOFTWARE\Microsoft\Office\10.0\Word\InstallR
oot,option=OPEN,
   if.sys.handleisvalid condition:true regkeyhandle:hRegistry,
   {
      ;detect WinWord
      ;first let's see if the required file exists
      if.file.exist condition:false,->
      .->filepath=<!--get.reg.value regkeyhandle:hRegistry,->regentry=Path,--!>WINWORD.EXE,
      {
         do.sys.exit->level=section,returnvalue=false,
      }
      ;second let's check the files required property
      if.file.matchversionproperty condition:false,->
      .->filepath=<!--get.reg.value regkeyhandle:hRegistry,->regentry=Path,--!>WINWORD.EXE,
      .->propertyname=fileversion, versionproperty type:eq,=10.*,
      {
         do.sys.exit->level=section,returnvalue=false,
      }
      do.sys.closehandle regkeyhandle:hRegistry,
   }
}

[dsf::query_active]
/*    dedect if Office 10.0 WinWord component is running    */
if.reg.keyexist condition:true,-
>reghive=HKEY_LOCAL_MACHINE,regpath=SOFTWARE\Microsoft\Office\10.0,
{
   do.reg.setkey regkeyhan-
dle:hRegistry,reghive=HKEY_LOCAL_MACHINE,regpath=SOFTWARE\Microsoft\Office\10.0\Word\InstallR
oot,option=OPEN,
   if.sys.handleisvalid condition:true regkeyhandle:hRegistry,
   {
      ;dedect WinWord
      if.process.exist condition:false,->processname=WINWORD.EXE, module=<!--get.reg.value regkeyhan-
dle:hRegistry,->regentry=Path,--!>WINWORD.EXE,
      {
         call.sys.exit->level=section,returnvalue=false,
      }
      call.sys.closehandle regkeyhandle:hRegistry,
   }
}
```

ANLAGE 2

```
[sml::header]
smlversion=3.0.0
encoding=iso-8859-1
type=psf
objectid=3-3F1-100A-57F0-1000C000001-0-0
sqn=3-FFFF-100A-57F0-2-0-0
name=Microsoft Office XP Premium

[psf::definition]
packagename->text=Microsoft Office XP,
packagedescription->text=The Microsoft Office XP Premium Suite,
packagecompany->text=Microsoft,
packagecopyright->text=Copyright© Microsoft Corporation 1985-2001. All rights reserved.,
packageproductversion->versionnumber=10.0,
packagedate->text=2002-01-01,

[sml::system]
transactioncontext->context=package,
securitycontext->context=ADM,
oscontext->context=Win32,

[sml::ossupport]
windowssys->platform=x86,os=nt,osversion type:==,=5.0,sp type:>=,=3,
windowssys->platform=x86,os=nt,osversion type:==,=5.1,sp type:>=,=1,
winesys->platform=x86,wineversion type:>=,=2.0.0,winetype=CROSSOVER_OFFICE,

[psf::detectself]
detectsoftware->objectid=3-A11-100A-57F0-1000C000001-0-0,

[sml::displaysupport]
display->show=1,
displayheader->text=Microsoft Office XP,
displaytext->text=Manages Microsoft Office XP...,

 [psf::archive]
archivepolicies->archive=1,override=1,
archiveuninstall->archive=1,

[psf::installoptions]
rollbackonerror->rollback=1,
installevents->event=ALL,
ownersonly->restrict=0,

[psf::dedecttargets]
if.group.accountismember->groupname groupformat:default, type:eq,=officexp,

[psf::install]
installjobid->objectid=3-411-100A-57F0-1000C000001-0-0,

[psf::uninstall]
uninstalljobid->objectid=3-441-100A-57F0-1000C000001-0-0,

[psf::policies_true]
policyid->objectid=3-471-100A-57F0-1000C000001-0-0,

[psf::policies_false]
policyid->objectid=3-471-100A-57F0-1000C000002-0-0
```

Patentansprüche:

1. Verfahren zur automatischen Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten (SW) in einem Computernetzwerk (1), das eine Vielzahl von Benutzerrechnern (2) und zumindest eine Netzwerkressource (RES) von installierbaren Softwarekomponenten umfaßt, gekennzeichnet durch die Schritte:

a) Bereitstellen eines Frameworks (FW) auf der Netzwerkressource (RES), welches ein Regelpaket (RP) für jede der installierbaren Softwarekomponenten (SW) der Netzwerkressource (RES) und eine Liste (L) abzuarbeitender Regelpakete (RP) umfaßt, nicht jedoch die Softwarekomponenten (SW) selbst,

wobei zumindest eines der Regelpakete (RP) eine Routine (4) zum Laden seiner Softwarekomponente (SW) von der Netzwerkressource (RES) her und Installieren auf einem Benutzerrechner (2) und zumindest dieses oder eines der anderen Regelpakete (RP) eine Routine (5) zum Konfigurieren seiner auf einem Benutzerrechner installierten Softwarekomponente (SW) umfaßt,

b) Übertragen des gesamten Frameworks (FW) an einen Benutzerrechner (2); und

c) Abarbeiten der Liste (L) abzuarbeitender Regelpakete (RP) mit Installationsroutinen (4) auf dem Benutzerrechner (2) unter Aufrufen ihrer Installationsroutinen (4), und nochmaliges Abarbeiten der Liste (L) abzuarbeitender Regelpakete mit Konfigurationsroutinen (5) auf dem Benutzerrechner (2) unter Aufrufen ihrer Konfigurationsroutinen (5),

wobei zumindest Schritt c) durch ein lokales Ereignis (16-19) auf dem jeweiligen Benutzerrechner (2) ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt c) durch einen Systemstart oder -stop, ein Systemsperren oder -freigeben, eine Benutzeran- oder -abmeldung, eine Netzwerkan- oder -abmeldung, einen Programmstart oder -ende, das An- oder Abschließen einer Hardwareausstattung oder durch einen Zeitgeber ausgelöst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die erfolgreiche Installation einer Softwarekomponente auf einem Benutzerrechner die An- oder Abwesenheit, Konfiguration oder Dekonfiguration einer anderen Softwarekomponente als Voraussetzung haben kann, dadurch gekennzeichnet,

daß im Schritt a) das Framework (FW) einen Detektor (DET) für jede mögliche Voraussetzung und zumindest eines der Regelpakete (RP) eine Routine (4') zum Deinstallieren seiner Softwarekomponente von einem Benutzerrechner (2) und zumindest dieses oder eines der anderen Regelpakete (RP) eine Routine (5') zum Rückgängigmachen (Dekonfigurieren) der Konfiguration seiner Softwarekomponente (SW) auf einem Benutzerrechner (2) umfaßt, und

daß im Schritt c), wenn im Zuge eines Regelpakets (RP) mittels eines Detektors (DET) festgestellt wird, daß die An- oder Abwesenheit, Konfiguration oder Dekonfiguration einer anderen Softwarekomponente (SW) erforderlich ist, die Installations-, Deinstallations-, Konfigurations- oder Dekonfigurationsroutine (4, 4', 5, 5') des dieser anderen Softwarekomponente (SW) zugeordneten Regelpakets (RP) aufgerufen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Framework (FW) auch Detektoren (DETHW, DETBS1) für die Hardware- oder Betriebssystemausstattung eines Benutzerrechners (2) umfaßt und im Zuge einer Routine (4, 4', 5, 5') mittels eines solchen Detektors überprüft wird, ob der Benutzerrechner (2) für die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Softwarekomponente (SW) geeignet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuge einer Routine (4, 4', 5, 5') vorab geprüft wird, ob die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Softwarekomponente (SW) auf dem Benutzerrechner (2) bereits erfolgt ist und, wenn ja, die Routine sofort beendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt b) und/oder Schritt c) auch durch ein entferntes Ereignis auf der Netzwerkressource ausgelöst wird, bevorzugt das Aussenden einer Gruppen- oder Broadcastnachricht.

7. Regelpaket, das auf einem Betriebssystem eines Benutzerrechners (2) ausführbar ist, zur automatischen Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten (SW), die auf einer Netzwerkressource (RES) verfügbar sind, auf dem Benutzerrechner (2), dadurch gekennzeichnet, daß das Regelpaket (RP) einen Verweis (RES_A) auf eine Softwarekomponente auf der Netzwerkressource (RES) und zumindest eine der folgenden vier Routinen umfaßt: eine Routine (4) zum Installieren dieser Softwarekomponente (SW) auf dem Benutzerrechner (2), eine Routine (4') zum Deinstallieren dieser Softwarekomponente (SW) vom Benutzerrechner (2), eine Routine (5) zum Konfigurieren dieser auf dem Benutzerrechner (2) installierten Softwarekomponente (SW), und eine Routine (5') zum Rückgängigmachen (Dekonfigurieren) der Konfiguration dieser auf dem Benutzerrechner (2) installierten Softwarekomponente (SW), wobei jede Routine (4, 4', 5, 5'), wenn sie das Erfordernis der An- oder Abwesenheit einer anderen Softwarekomponente (SW) feststellt, zur Installations- bzw. Deinstallationsroutine (4, 4') eines dieser anderen Softwarekomponente (SW) zugeordneten anderen Regelpakets (RP) verzweigt.

8. Regelpaket nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Verweis (DET_{HW}, DET_{BS1}) auf eine bestimmte Hardware- und/oder Betriebssystemausstattung eines Benutzerrechners (2) umfaßt und anhand dieses Verweises überprüft, ob der Benutzerrechner (2) für die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Softwarekomponente (SW) geeignet ist.

9. Regelpaket nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß es überprüft, ob die jeweilige Installation, Deinstallation, Konfiguration oder Dekonfiguration der Soft-

warekomponente (SW) auf dem Benutzerrechner (2) bereits erfolgt ist und, wenn ja, seine Ausführung beendet.

10. Regelpaket nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens einen Auslöseverweis (TRIG) auf ein lokales Ereignis (16-19) auf dem Benutzerrechner (2) enthält, wobei der Auslöseverweis (TRIG) diesem Ereignis zumindest eine der Routinen (4, 4', 5, 5') des Regelpakets zuordnet.

11. Regelpaket nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner mindestens einen Auslöseverweis (TRIG) auf ein entferntes Ereignis auf der Netzwerkressource enthält, wobei der Auslöseverweis (TRIG) diesem Ereignis zumindest eine der Routinen (4, 4', 5, 5') des Regelpakets zuordnet.

12. Regelpaket nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es in einen inaktiven Zustand versetzbar ist, in welchem nur seine Deinstallations- und Dekonfigurationsroutinen (4', 5') aufrufbar sind.

13. Computer, der mit zumindest einem Regelpaket nach einem der Ansprüche 7 bis 12 programmiert ist.

14. Framework, das auf einer Netzwerkressource (RES) in einem Computernetzwerk (1) für eine Vielzahl von Benutzerrechnern (2) bereitstellbar ist, zur automatischen Installation und Konfiguration von auf der Netzwerkressource (RES) verfügbaren Softwarekomponenten (SW) auf den Benutzerrechnern (2), wobei die erfolgreiche Installation einer Softwarekomponente (SW) die An- oder Abwesenheit einer anderen Softwarekomponente (SW) voraussetzen kann, dadurch gekennzeichnet, daß das Framework (FW) einen Satz von Regelpaketen (RP) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, einen Satz von Detektoren (DET) für jede mögliche Voraussetzung, und eine Liste (L) von auf den Benutzerrechnern (2) abzuarbeitenden Regelpaketen (RP) umfaßt.

15. Framework nach Anspruch 14 in Verbindung mit einem Regelpaket nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Framework (FW) auch Detektoren (DETHW, DETBS1) für die Hardware- oder Betriebssystemausstattung eines Benutzerrechners (2)

umfaßt und den Regelpaketen (RP) für die genannte Überprüfung zur Verfügung stellt.

16. Computer, der mit einem Framework nach Anspruch 14 oder 15 programmiert ist.

17. Maschinenlesbarer Datenträger, der mit einem Framework nach Anspruch 14 oder 15 programmiert ist.

18. Klientprogramm, das auf einem Benutzerrechner (2) ausführbar ist, zur automatischen Installation und Konfiguration von Softwarekomponenten (SW), die auf einer Netzwerkressource (RES) verfügbar sind, auf dem Benutzerrechner (2), dadurch gekennzeichnet, daß es ein Framework (FW) nach Anspruch 14 oder 15 empfängt und speichert, in einem ersten Durchgang die Liste (L) abzuarbeitender Regelpakete (RP) unter Aufrufen ihrer Installationsroutinen (4) und in einem zweiten Durchgang die Liste (L) abzuarbeitender Regelpakete (RP) unter Aufrufen ihrer Konfigurationsroutinen (5) abarbeitet.

19. Klientprogramm nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß es eine lokale Datenbank (DB) aufweist, welche eine Liste (7) von Regelpaketen (RP) mit erfolgreich durchlaufenen Installationsroutinen (4) und eine Liste (8) von Regelpaketen (RP) mit erfolgreich durchlaufenen Konfigurationsroutinen (5) enthält.

20. Klientprogramm nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß es die in den Listen (7, 8) eingetragenen Regelpakete (RP) mit den im Framework (FW) enthaltenen Regelpaketen (RP) vergleicht und für jene Regelpakete (RP), welche im Framework (FW) nicht aufscheinen, in einem ersten Durchgang deren Dekonfigurationsroutinen (5') und in einem zweiten Durchgang deren Deinstallationsroutinen (4') abarbeitet.

21. Klientprogramm nach einem der Ansprüche 18 bis 20 in Verbindung mit einem Regelpaket nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß es das Auftreten eines lokalen Ereignisses (16-19) auf dem Benutzerrechner (2), bevorzugt eines Systemstarts oder -stops, eines Systemsperrens oder -freigebens, einer Benutzeran- oder -abmeldung, einer Netzwerkan- oder

-abmeldung, eines Programmstarts oder -endes, des An- oder Abschließens einer Hardwareausstattung, oder des Ansprechens eines Zeitgebers, überwacht und die diesem Ereignis über den Auslöseverweis (TRIG) zugeordnete Routine (4, 4', 5, 5') des entsprechenden Regelpakets (RP) aufruft.

22. Klientprogramm nach einem der Ansprüche 18 bis 20 in Verbindung mit einem Regelpaket nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner das Auftreten eines entfernten Ereignisses auf der Netzwerkressource, bevorzugt das Aussenden einer Gruppen- oder Broadcastnachricht, überwacht und die diesem Ereignis über den Auslöseverweis (TRIG) zugeordnete Routine (4, 4', 5, 5') des entsprechenden Regelpakets (RP) aufruft.

23. Klientprogramm nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Transaktionssystem für jede systemmodifizierende Komponente, insbesondere für die Regelpakete (RP), aufweist.

24. Computer, der mit einem Klientprogramm nach einem der Ansprüche 18 bis 23 programmiert ist.

25. Computerprogramm, implementierend ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

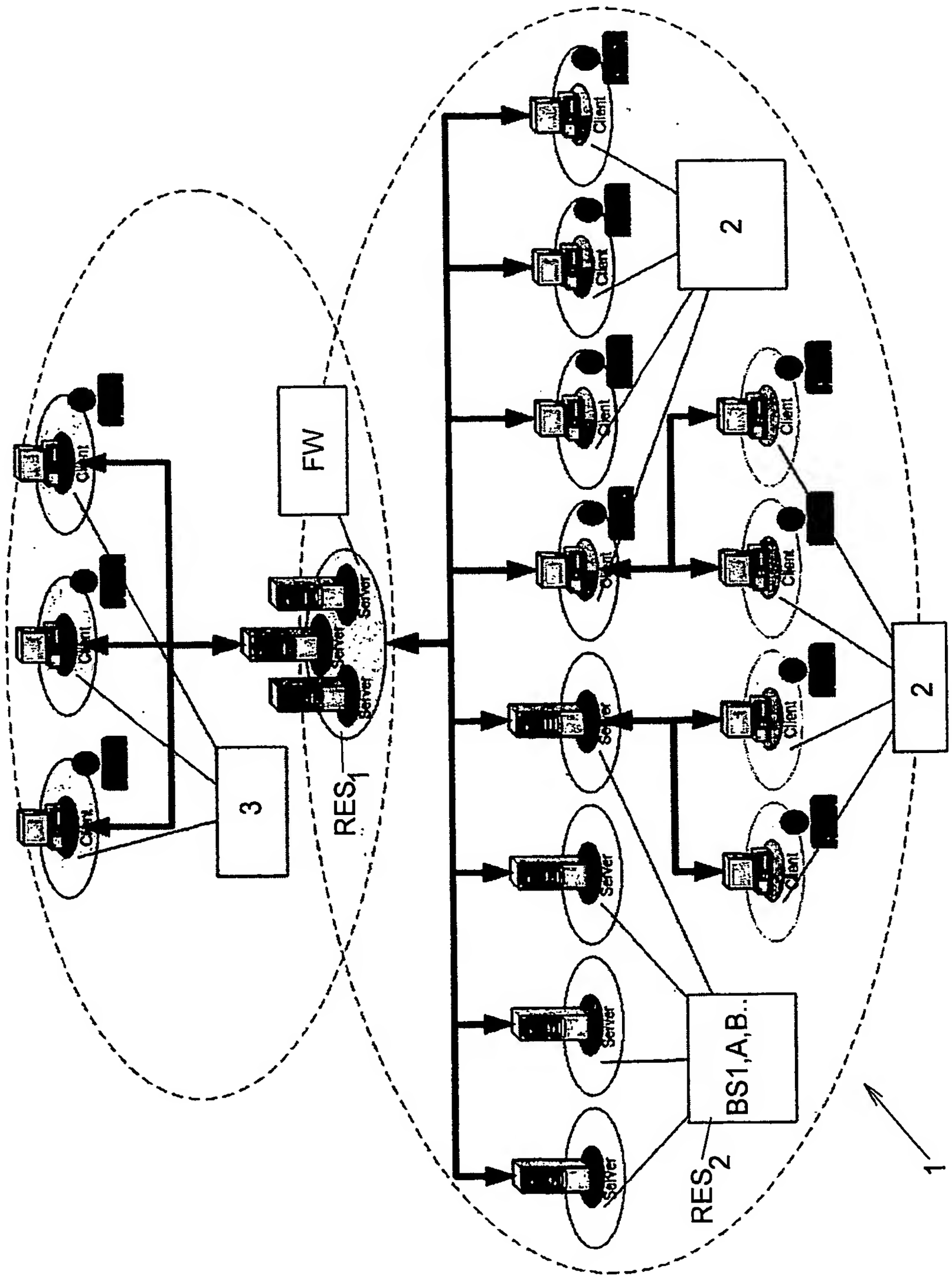


Fig. 1

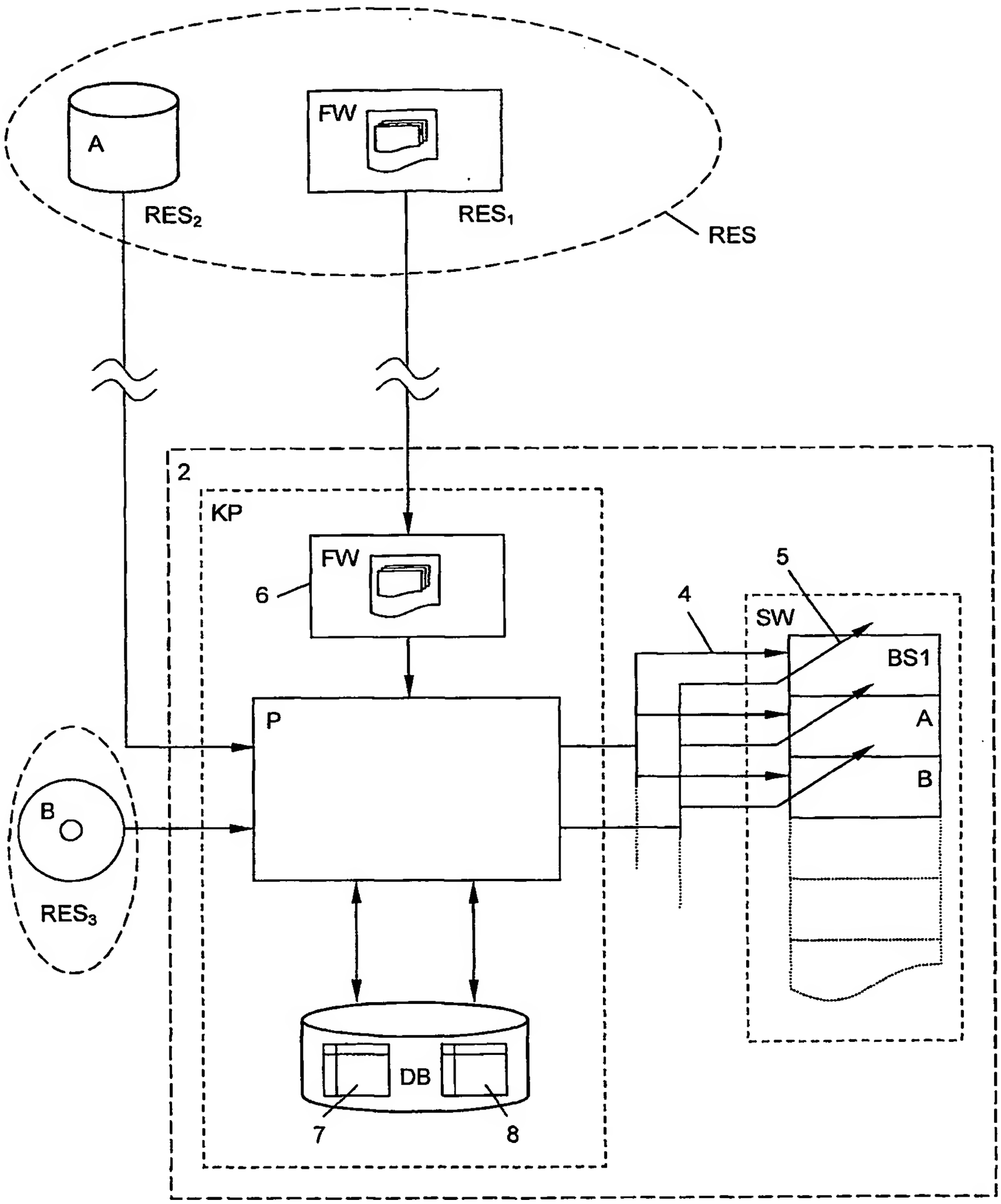


Fig. 2

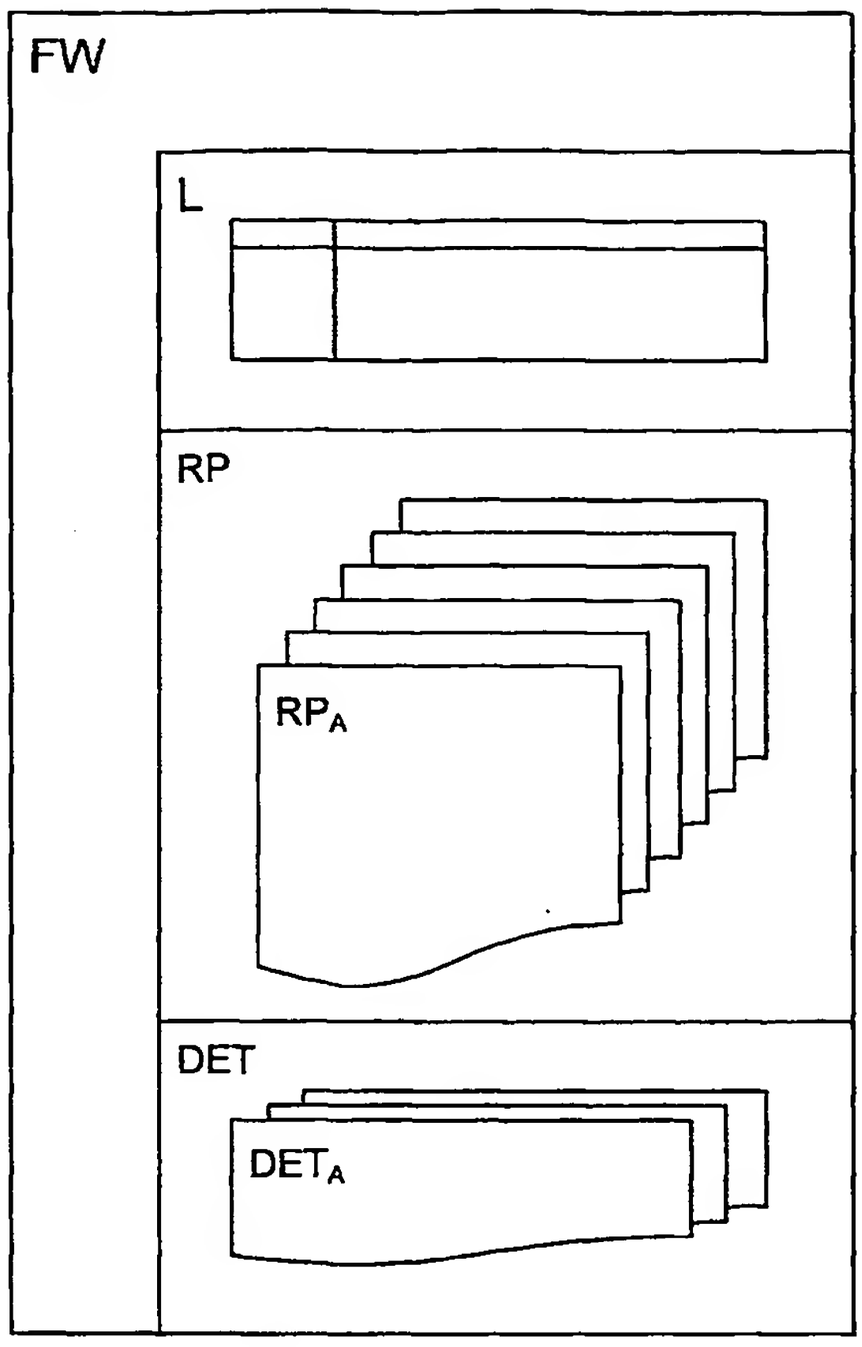


Fig. 3

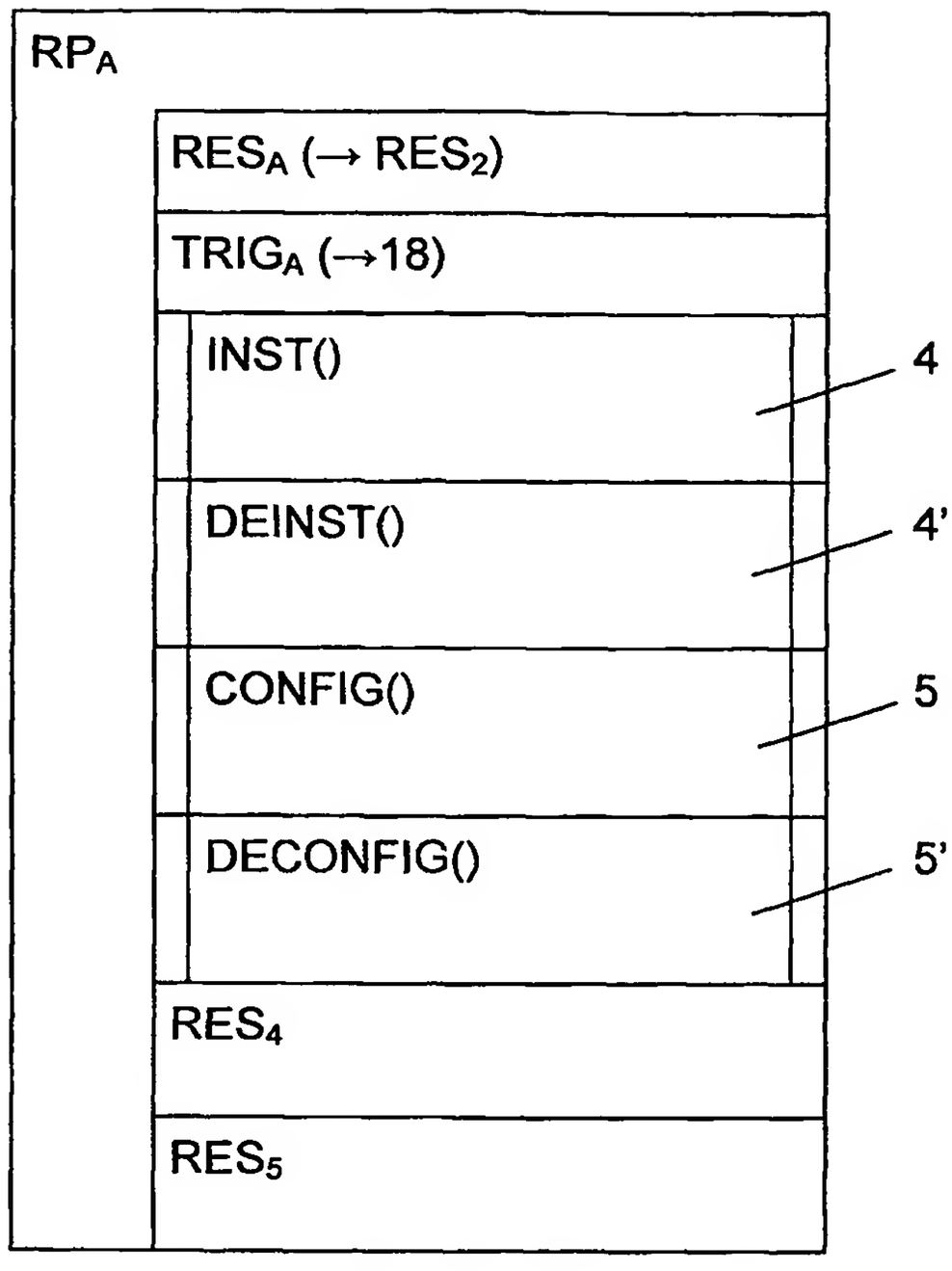

RP$_A$
RES$_A$ (→ RES$_2$)
TRIG$_A$ (→18)
INST()
4
DEINST()
4'
CONFIG()
5
DECONFIG()
5'
RES$_4$
RES$_5$

Fig. 4

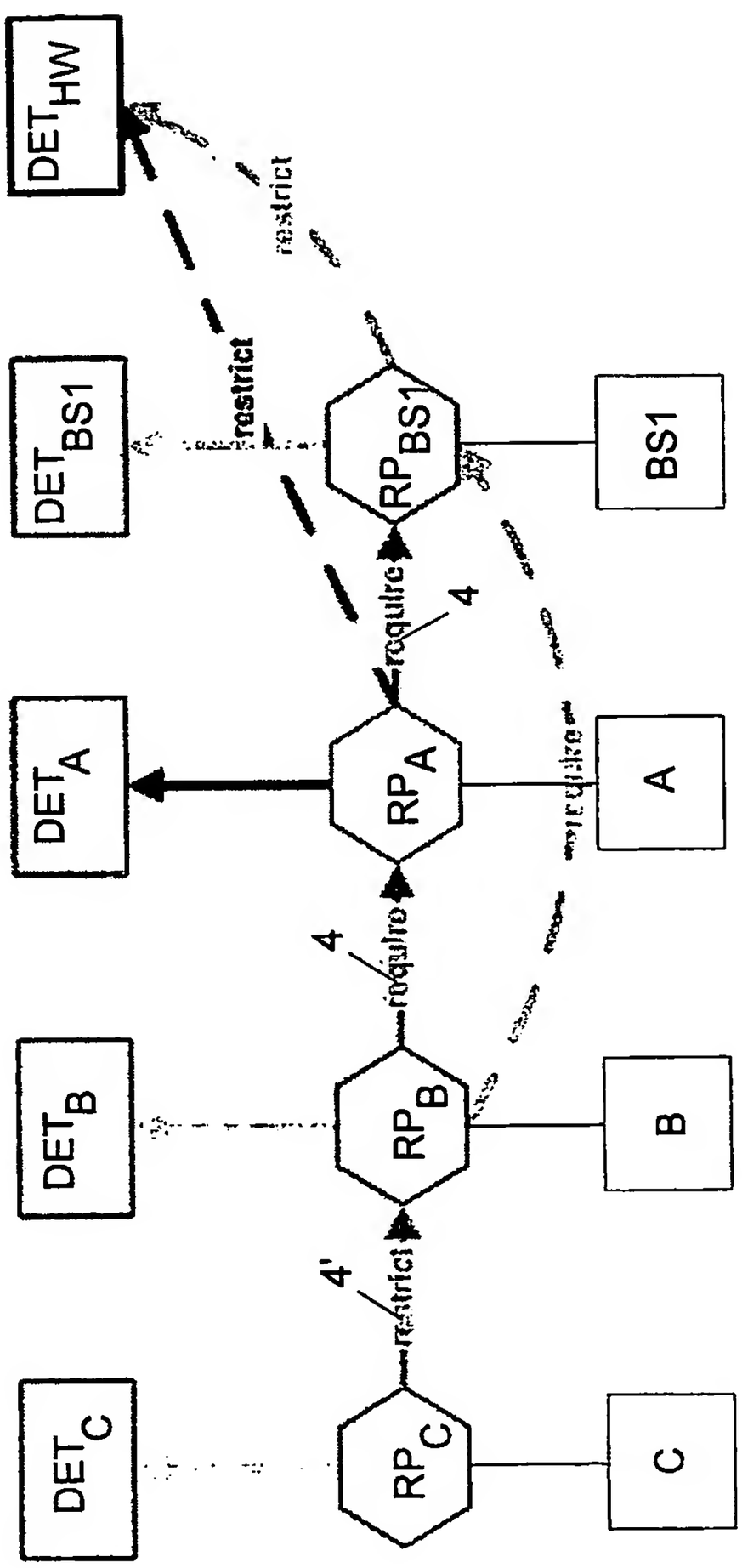

DET HW
restrict
DET BS1
RP BS1
BS1
require
4
DET A
RP A
A
require
4
DET B
RP B
B
restrict
4'
DET C
RP C
C

Fig. 5

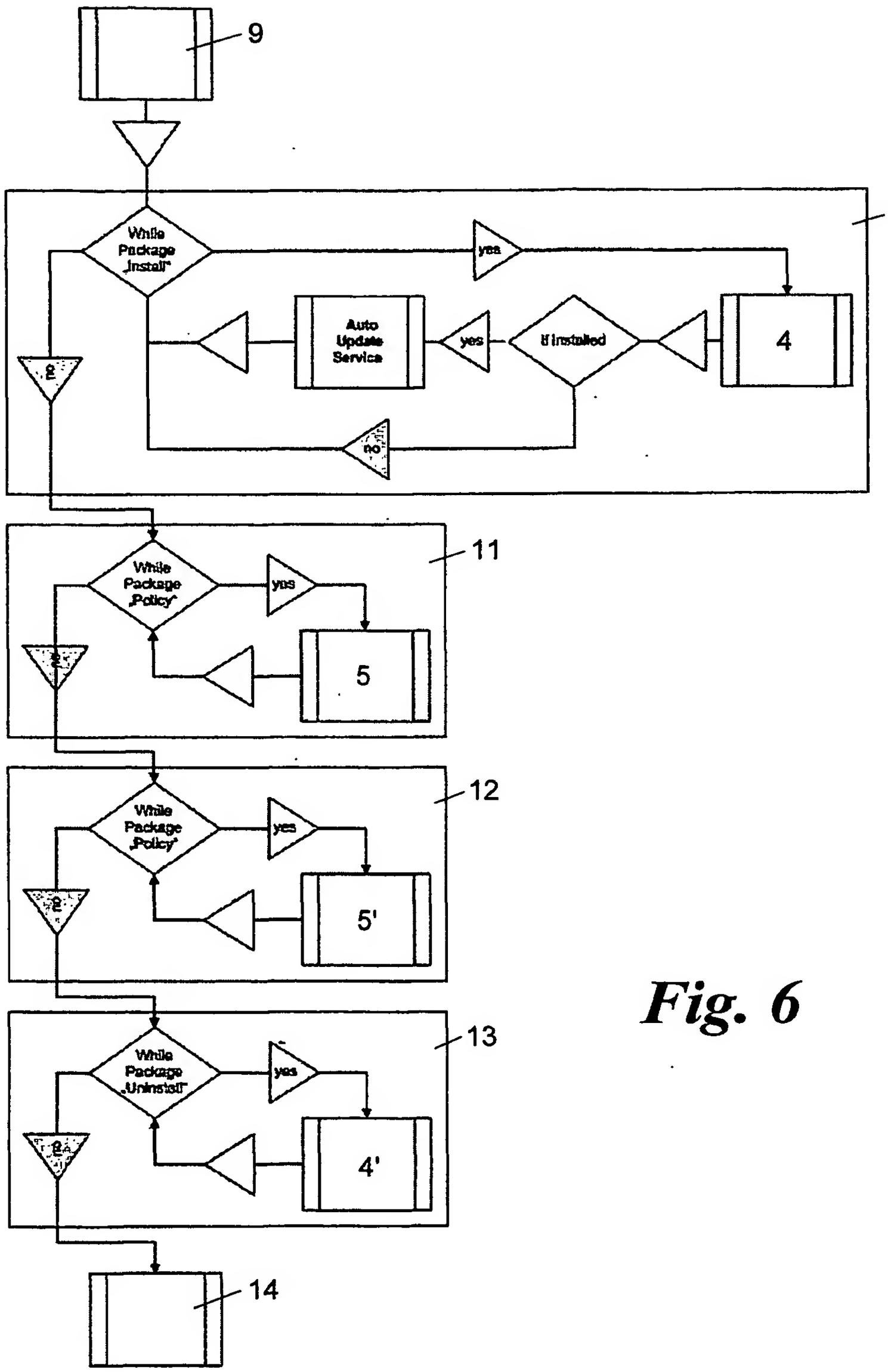

9
10
While Package „Install"
yes
Auto Update Service
yes
If installed
4
no
11
While Package „Policy"
yes
5
12
While Package „Policy"
yes
5'
13
While Package „Uninstall"
yes
4'
14

Fig. 6

Fig. 7

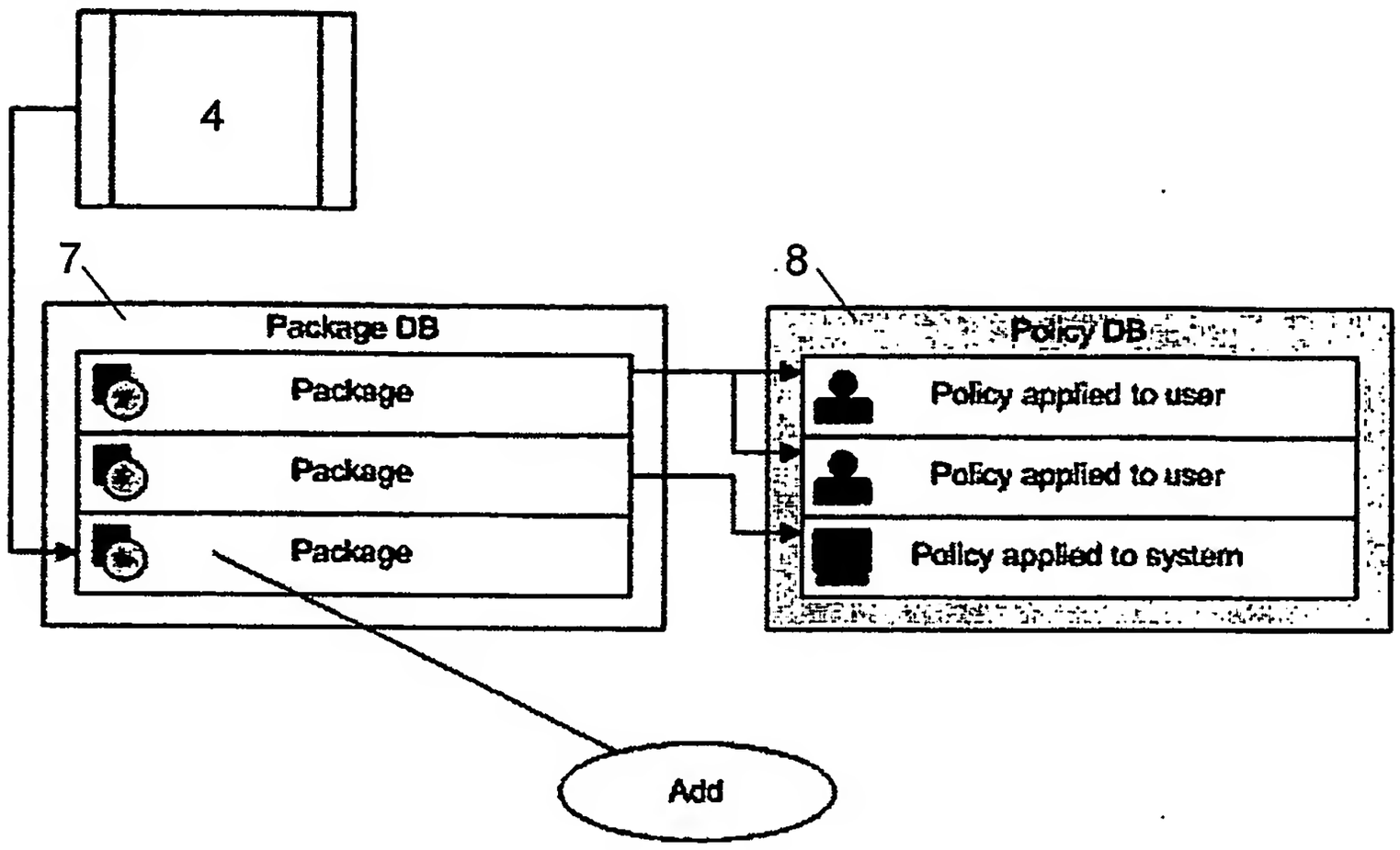
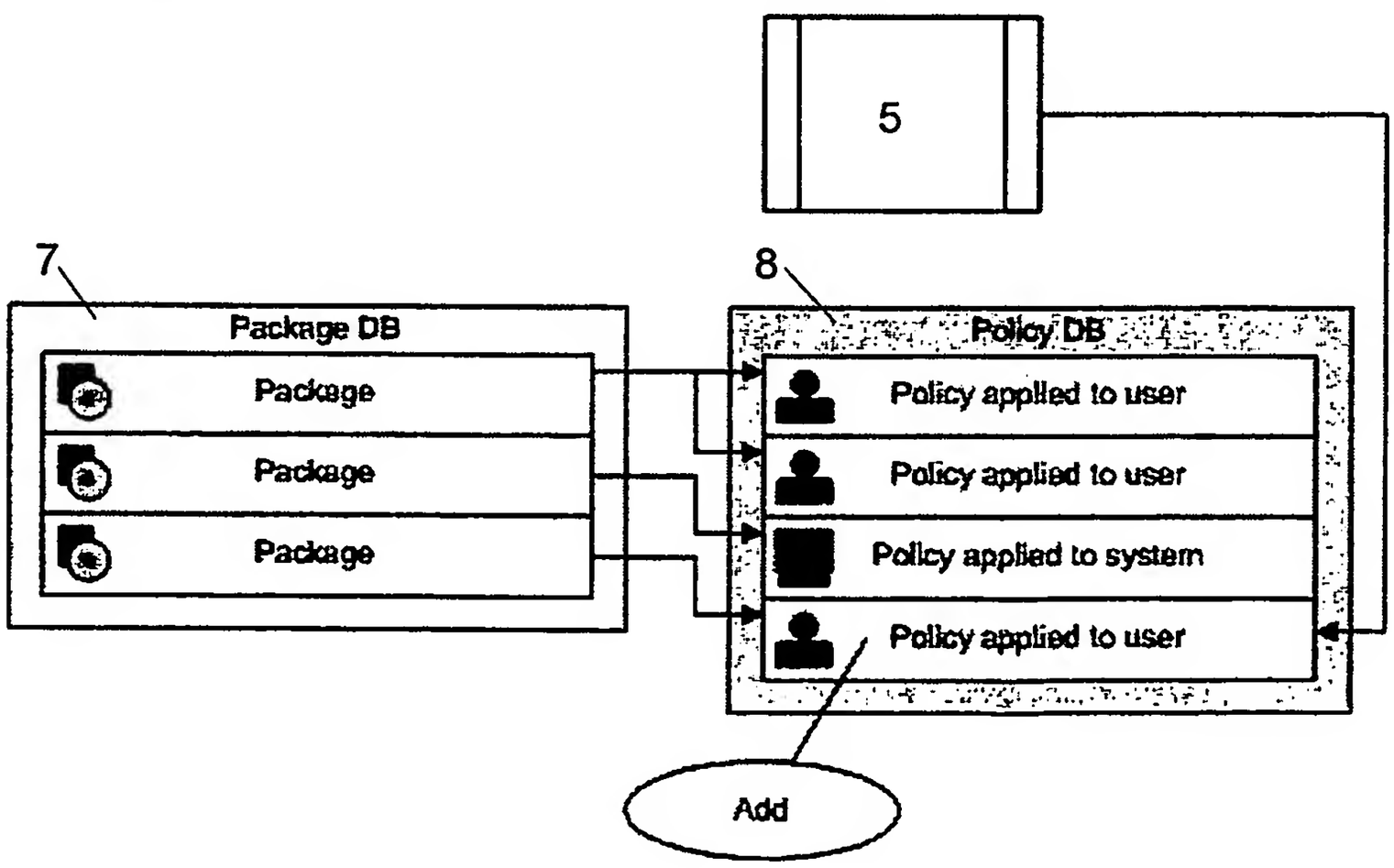

4
7
Package DB
Package
Package
Package
8
Policy DB
Policy applied to user
Policy applied to user
Policy applied to system
Add

Fig. 8


5
7
Package DB
Package
Package
Package
8
Policy DB
Policy applied to user
Policy applied to user
Policy applied to system
Policy applied to user
Add

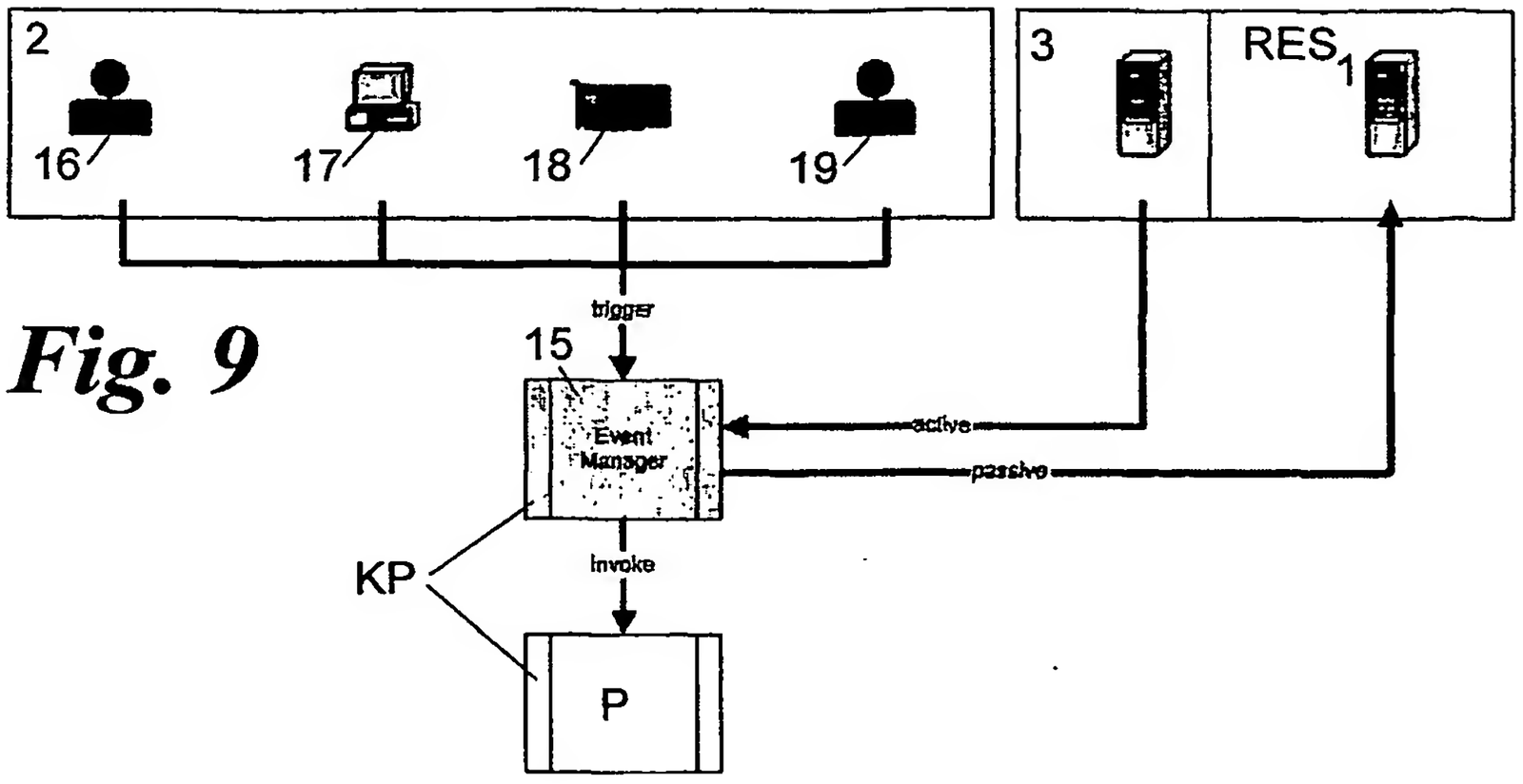
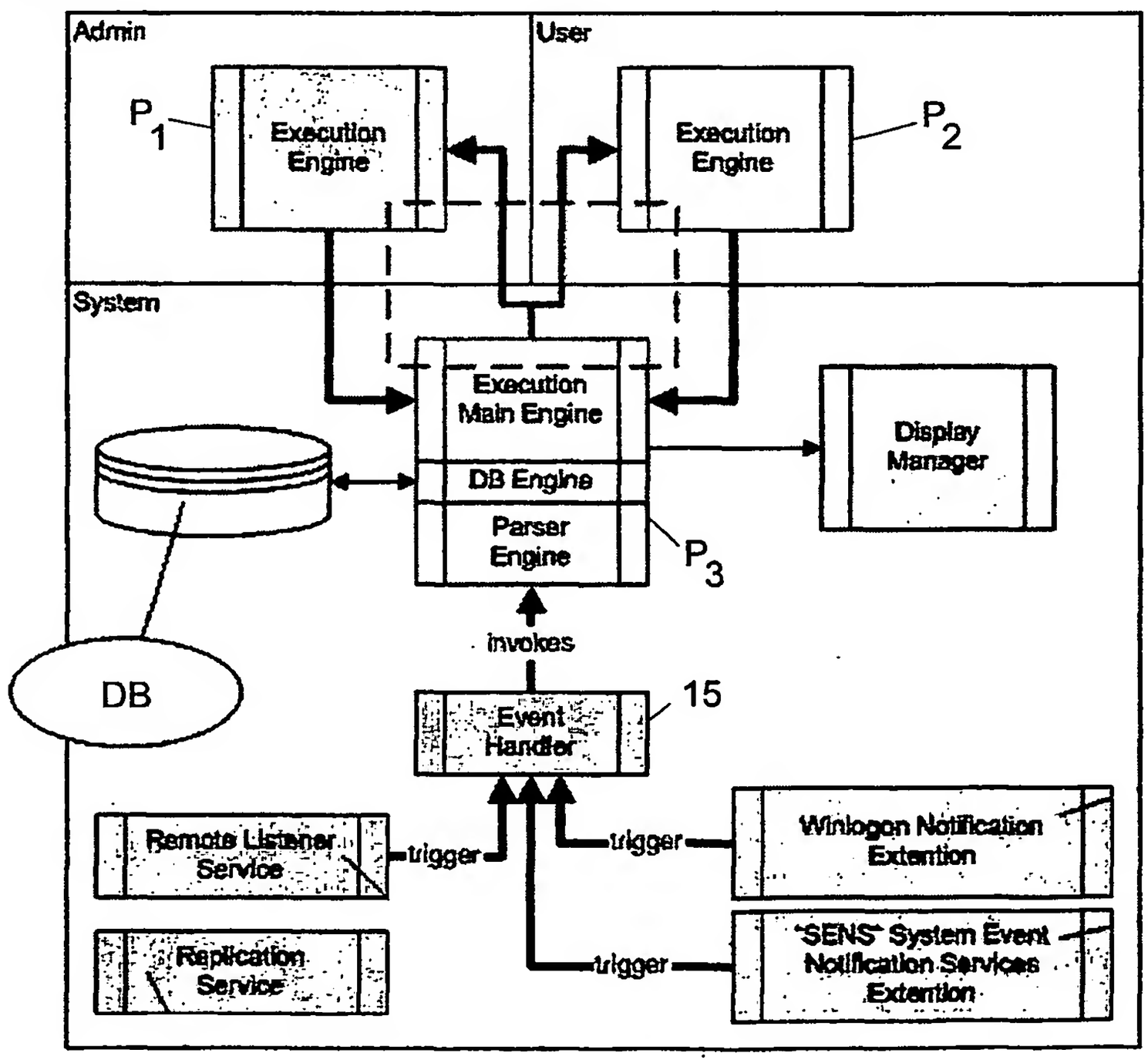

2
16
17
18
19
3
RES1
trigger
15
Event Manager
active
passive
KP
Invoke
P

Fig. 9

Fig. 10


Admin
User
P1
Execution Engine
Execution Engine
P2
System
Execution Main Engine
DB Engine
Parser Engine
P3
Display Manager
DB
invokes
Event Handler
15
Remote Listener Service
trigger
trigger
Winlogon Notification Extention
Replication Service
trigger
"SENS" System Event Notification Services Extention